УДК 620.92

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ПРОГРАММА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕТИРОВАНИЯ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ НАПРЯЖЕНИЕМ 0.4 И 10 КВ SMARTLINE

Николаев Н.М., Бурдин Д.А. Научный руководитель – ассистент Ханевская В.А.

На смену черчения вручную пришла автоматизированная система проектирования САПР. Система автоматизированного проектирования, или сокращённо САПР,- совокупность технологий автоматизации проектирования и ведения документации.

Развитие систем САПР определяет высокий уровень использования техники вычисления в деятельности проектных организаций, таким образом, повышается уровень самого процесса проектирования. В современном мире программы САПР применяются практически во всех отраслях производства. К основным целям программ САПР можно отнести:

- повышения качества проектирования;
- повышения эффективности труда;
- снижения материальных средств на процесс проектирования;
- снижения время на процесс проектирования.

Системы автоматизированного проектирования можно классифицировать следующим образом:

- САПР деталей;
- САПР техпроцессов.

Группы САПР по приложениям:

- САПР применяемые в области машиностроения. Им принадлежит аббревиатура MCAD (Mechanical CAD);
- САПР в сфере строительства и архитектуры;
- САПРвэлектронике: Electronic Design Automation.

Одна из основных программ проектирования является AutoCAD.

AutoCAD — это программа, которая используется инженерами и специалистами разных профилей: архитекторами, конструкторами, строителями для создания точных 2Dи 3D чертежей.

Одним из модулей, который расширяет стандартные возможности проектирования программы AutoCAD, является программа SmartLine.

SmartLine — это бесплатный инструмент, который позволяет проектировать воздушные линии электропередач 0.4 и 10 кВ.

Основные возможности программы SmartLine:

- Автоматизация создания спецификации высоковольтных линий 0.4 и 10кB;
- Формирование поопорных спецификаций;
- Расчет пересечений с инженерными сооружениями.

Принцип работы программы SmartLine (Рисунок 1):

1. На местность инструментами (полилинии, отрезки) наносится трасса

воздушной линии электропередачи;

- 2. Далее добавляем опоры перетаскивая готовые элементы с палитры «ЛЭП-0.4(10) кВ, находится во вкладке «Добавить»;
- 3. Размещение ответвлений под узлы заземления или вводы(выводы) происходит аналогичным способом;
- 4. Каждая опора является отдельным блоком, к которому прикреплена спецификация;
- 5. Во вкладке «Свойства» можно просмотреть и отредактировать спецификацию любой опоры на чертеже.

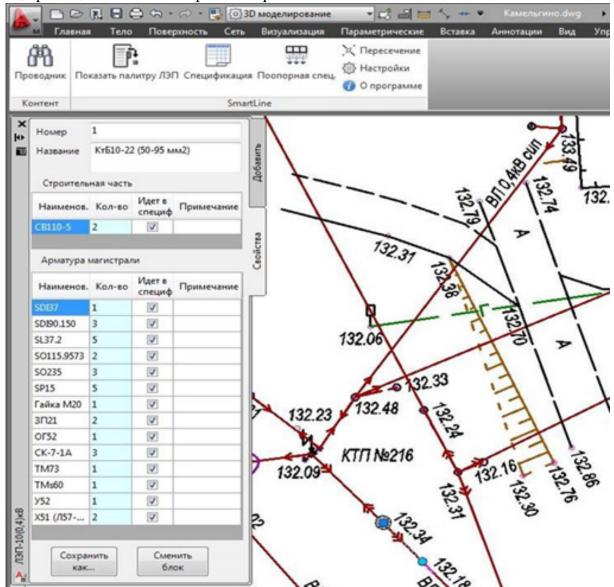


Рисунок 1 – Интерфейс программы SmartLine

Чтобы составить спецификацию, достаточно выделить нужную область чертежа и нажать на кнопку «спецификация» на панели управления (Рисунок 2).

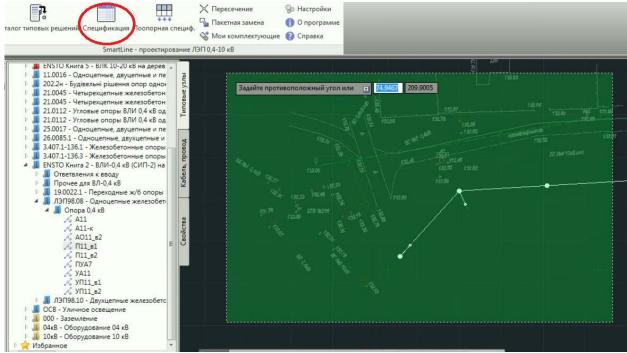


Рисунок 2 – Выделение участка высоковольтных линий для создания спецификации

После создания спецификации её можно экспортировать в текстовый документ, таблицу Excel либо на чертёж, указывая точку вставки таблицы (Рисунок 3).

D ■ ENSTO Книга 5 - BJIK 10-20 кВ на дег		À Спецификация - предварительный просмотр				
■ ENSTO Kнига 2 - ВЛИ-0,4 кВ (СИП-2) Прочее для ВЛ-0,4 кВ 19.00221 - Переходные ж/6 опог ЛЭП98.06 - Одноцепные железо Опора 0,4 кВ А11-к А011-в2 П1_в1 П1_в2 КПУАТ УП1_в1 УП1_в2 УП1_в1 УП1_в2 УП1_в1 УП1_в2	Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Ед. измерения	Кол.	
	1	Строительство ВЛИ-0,4 кВ				
	1.1	Провод ВП				
	1.1.1	Провод самонесущий изолированный сеч. 3x50+1x50	СИП-2 3x50+1x50	м	105	
	1.2	Железобетонные элементы				
	1.2.1	Плита анкерная	П-3и	шт.	2	
	1.2.2	Стойка	CB95-3	шт.	5	
	1.3	Линейная арматура				
	1.3.1	Скрепа	COT36	шт.	2	
	1.3.2	Пента бандажная стальная 19к0,75	COT37	м	5,2	
	1.3.3	Ремешок бандажный, L=300 мм, B=4,8 мм, D=80 мм	PER15	шт.	6	
	1.3.4	Зажим соединительный плашечный; магистраль: 6-95 А; отпайка: 6-95 А	SL37.2	шт.	3	
	1.3.5	Зажим влагозащищенный изолированный прокалывающий (черный); магистраль: 10-95 Al, 1.5-70 Cu; отпайка: 10-95 Al, 1,5-70 Cu	SLIP22.1	шт.	3	
	1.3.6	Зажим влагозащищенный изолированный прокалывающий (серый); магистраль: 25-95 Al, отпайка: 2,5-95 Al	SLIP22.12	шт.	5	
	1.3.7	Зажим натяжной клиновой для магистрали (50-70 мм2)	SO250.01	шт.	2	
	1.3.8	Зажим поддерживающий (16-95 мм2)	SO265	шт.	2	
	1.4	Металлоконструкции				
	1/1	Стажка ж /6 стойки типа СВ95 или СВ110	SH702	lut.	2	
	Начать	нумерацию с 1_ Экспорт.	Excel Ha yepti		Закры	

Рисунок 3 – Этап создания спецификации

Также программа SmartLine может производить расчет пересечений высоковольтных линий с инженерными сооружениями (Рисунок 4).

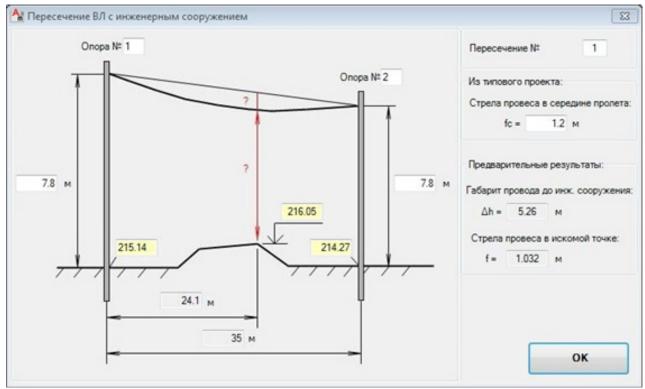


Рисунок 4 – Процесс расчета высоковольтных линий с инженерными сооружениями

Главная цель модуля: по стреле провеса, которая указана в типовом проекте и высотой точек подвеса провода, определить расстояние до сооружения, пересекаемого с высоковольтными линиями и создать эскиз для профиля пересечения.

Таким образом, программа SmartLine значительно упрощает и ускоряет работу специалиста, автоматизируя те процессы, которые занимают львиную долю в проектировании линий электропередач.

Литература

- 1. Основы построения систем автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]//koi.tspu. —Режим доступа: http://koi.tspu.ru/koi books/skachkova/raz2%201.htm- Дата доступа: 17.10.2020
- 2. Программа для проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 10 и 0,4 кВ [Электронный ресурс]//ensto. Режим доступа: https://www.ensto.com/ru/support/tools/smartline/. Дата доступа: 16.10.2020
- 3. Состав и структура САПР. Классификации САПР. Цели создания и назначение. [Электронный ресурс]//vstusapr52. Режим доступа: https://sites.google.com/site/vstusapr52/6-kurs/gosy/... Дата доступа: 15.10.2020
- 4. SmartLine- программа для автоматизации проектирования высоковольтных линий 0.4 и 10 кВ. [Электронный ресурс]//RusCable.- Режим доступа: https://mobile.ruscable.ru/article/1300/- Дата доступа: 19.10.2020